

**PEMOGRAMAN PENGGERAK KURSI RODA MENGGUNAKAN
MOTOR BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

PROYEK AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan
Dalam menyelesaikan program DIII Teknik Listrik
Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Muhammad Hidayat

15064033/2015

Program Studi DIII Teknik Listrik

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

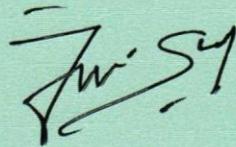
**Pemograman Penggerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis
Arduino Mega 2560**

Nama : Muhammad Hidayat
Nim : 15064033
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, 12 November 2018

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

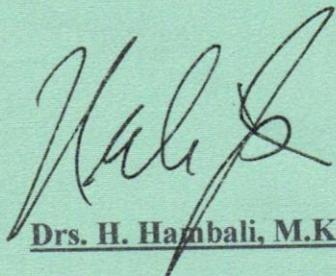


Juli Sardi, S.Pd, M.T

NIP. 198707182015041001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Pemograman Penggerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis
Arduino Mega 2560**

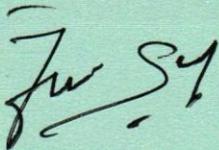
Nama : Muhammad Hidayat
Nim : 15064033
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang Pada Tanggal 12 November 2018**

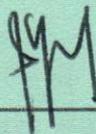
Nama

Tanda Tangan

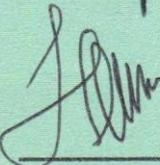
1. Juli Sardi, S.Pd, M.T (Ketua)



2. Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T (Anggota)



3. Habibullah, S.Pd, M.T (Anggota)





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Hidayat
Nim : 15064033
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pemograman Penggerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis Arduino Mega 2560”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Padang, 12 November 2018

Saya yang menyatakan

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Drs. Hambali, M. Kes
19620508 198703 1 004



Muhammad Hidayat
NIM/BP.15064033/2015

ABSTRAK

Muhammad Hidayat (15064033/2015) : Pemograman Penggerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis Arduino Mega 2560

Pembimbing : Juli Sardi, S.Pd, M.T

Kursi roda adalah salah satu alat bantu yang digunakan oleh penderita *Disabilitas* atau lumpuh pada kakinya. Penderita *Disabilitas* merupakan masalah utama yang harus seseorang menggunakan kursi roda. Kegunaan kursi roda pada umumnya ialah untuk mempermudah seseorang berjalan atau beraktivitas kesehariannya. Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk mempermudah seseorang penyandang *Disabilitas* untuk menggunakan kursi roda elektrik. Kursi roda elektrik ini menggunakan *Arduino Mega2560* sebagai pengontrol utama, dan *joystick* yang akan digunakan sebagai input pengontrolan arah maju dan mundur pada gerakan kursi roda, serta tombol kiri dan tombol kanan yang digunakan sebagai arah ke kanan, ke kiri, dan untuk mengaktifkan rem pada kursi roda. Pada kursi roda terdapat *Sensor Ultrasonik* sebagai input untuk mendeteksi dan mengaktifkan rem secara otomatis jika ada objek atau penghalang pada kursi roda tersebut.

Pada keamanan kursi roda ini, *Sensor ultrasonic* mengeluarkan pulsa *output 1 (high)* pada pin *trigger* mengeluarkan pancaran gelombang *ultrasonic* dan mendeteksi dalam jarak ≤ 50 cm, lalu pantulan terdeteksi oleh *sensor ultrasonic* dan mengirimkan ke *Arduino Mega2560* lalu mengirimkan interupsi untuk menghentikan motor dan mengaktifkan *central lock* sebagai pengerem kursi roda agar putaran motor akan tertahan dan motor akan secara otomatis berhenti.

Dari hasil pengujian ini jika sensor ultrasonic mendeteksi jarak ≤ 50 cm maka *motor BLDC* akan berhenti dan mengaktifkan *central lock* untuk mengerem pada kursi roda. Apabila *sensor ultrasonic* tidak mendeteksi adanya objek atau halangan, maka kursi roda dapat dioperasikan dengan menggunakan *joystick*, tombol kanan, dan tombol kiri untuk mengontrol arah gerakan pada kursi roda.

Kata kunci : *Motor BLDC, Arduino Mega2560, Sensor ultrasonic, Joystick, Tombol kanan, Tombol kiri, Central Lock*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“PEMOGRAMAN PENGGERAK KURSI RODA MENGGUNAKAN MOTOR BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik (DIII) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua Orang Tua dan keluarga yang terus mendukung, memberikan motivasi, semangat baik berupa do'a, moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Drs. Syahril, S.T., M.Sc., Ph.D , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Proyek Akhir.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T. Selaku Ketua Program Studi jurusan D3 Teknik Elektro Universitas Negeri Padang
5. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T Selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Bapak Juli Sardi, S.Pd, M.T Selaku Dosen Pembimbing selama menyelesaikan Proyek Akhir ini.

7. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T dan Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku tim Pengarah.
8. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro angkatan 2015.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Proyek Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal soleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Proyek Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR 1

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR 2

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR..... vi

DAFTAR ISI.....viii

DAFTAR GAMBAR.....x

DATAR TABELxi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Batasan Masalah 3

C. Tujuan 3

D. Manfaat 3

BAB II LANDASAN TEORI

A. Sistem Kontrol 4

B. Pemograman Pada Kursi Roda Elektrik 6

C. Konsep Dasar Mikrokontroler ATmega 2560..... 7

D. Konsep Dasar Sensor Ultrasonik..... 15

E. Software Arduino-IDE..... 17

F. Diagram Alir (*flowchart*) 21

BAB III PERANCANGAN PROGRAM

A. Blok Diagram	25
B. Prinsip Kerja Alat	27
C. Perancangan Program	29

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA PROGRAM

A. Pemograman Arduino.....	36
----------------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	47
B. Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Blok Kendali <i>Loop</i> Terbuka	4
Gambar 2. Diagram Blok Kendali <i>Loop</i> Tertutup.....	5
Gambar 3. Arduino Mega2560.....	7
Gambar 4. ATmega 2560 pada Arduino Mega 2560.....	9
Gambar 5. Konfigurasi Pin Atmega 2560	9
Gambar 6. Sensor Ultrasonik Ping	15
Gambar 7. Software Arduino IDE.....	17
Gambar 8. Blok Diagram	25
Gambar 9. Aplikasi Arduino-IDE untuk Arduino MEGA (ATmega2560)	33
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Sistem Perancangan Alat	34
Gambar 11. Rangkaian Keseluruhan	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Simbol-simbol Flowchart	22
Tabel 2. Alat dan Bahan Perancangan <i>software</i>	29
Tabel 3. Daftar input dan output	30

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada umumnya zaman yang serba modern ini, banyak sekali diciptakan peralatan-peralatan elektronik yang digunakan untuk membantu pekerjaan manusia, termasuk bagi penyandang *disabilitas* yang memiliki keterbatasan fisik. Salah satu keterbatasan fisik mereka adalah kedua kaki yang sudah tidak mampu menopang tubuh lagi atau lumpuh. Alat yang biasa membantu mengatasi kelemahan mereka adalah kursi roda. Pada kursi roda terdapat bantalan dudukan yang nyaman digunakan, serta terdapat sandaran, di mana bantalan tersebut dapat digunakan dengan nyaman. Di atas kursi roda, pasien dapat melakukan aktivitas dengan mudah dan dapat dikendalikan dengan sendirinya tanpa perlu bantuan orang lain. Saat pihak keluarga ingin membantu mendorong kursi roda tersebut, beberapa dari mereka akan merasa kesulitan karena bobot yang tidak ringan. Khusus bagi penyandang *disabilitas* juga akan merasakan lelah karena sering menggerakkan kursi roda dengan manual atau dengan menggunakan tangan. Dan juga disaat pada jalan yang menurun dan mendaki akan merasa kesulitan untuk mendorong dan menghentikan pergerakan kursi roda secara manual atau dengan menggunakan tangan.

Jadi untuk mengatasi masalah tersebut sudah ada beberapa peneliti yang membuat rancang bangun sebuah kursi roda elektrik. Seperti pada proyek akhir Lucyana Faradilla (2017) yang berjudul Modifikasi Kursi Roda Bagi Penyandang

Disabilitas Dengan Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Sensor Ultrasonic Ping Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535. Kursi roda tersebut menggunakan Motor dc *power window* dan sistem keamanan menggunakan sensor ultrasonik, dimana sensor ini berfungsi mendeteksi keberadaan objek yang menghalangi kursi roda tersebut.

Berdasarkan proyek akhir yang telah dibuat, Penulis ingin mengembangkan alat tersebut dimana alat tersebut masih memiliki beberapa kelemahan seperti pada Motor dc *power window* dimana Motor dc *power window* jika beroperasi di jalan menanjak putaran rodanya melambat. Semakin berat beban kursi roda maka makin lambat juga putaran rodanya. Pada alat ini belum menggunakan sensor pendeteksi untuk kursi roda beroperasi di jalan menanjak dan menurun. Dari beberapa kelemahan tersebut penulis ingin mengembangkan alat tersebut, yaitu menggantikan Motor dc *power window* yang digunakan untuk menggerakkan roda dengan Motor Bldc, dimana Motor Bldc torsi nya lebih besar dibandingkan dengan motor DC pada watt yang sama dan juga lebih hemat baterai. Penulis juga menambahkan *central lock* dimana alat ini untuk menggerem kursi roda. Kerja dari keseluruhan system ini dikendalikan oleh Arduino Mega2560.

Dari latar belakang diatas, penulis mengangkat judul **PEMROGRAMAN PENGGERAK KURSI RODA ELEKTRIK MENGGUNAKAN MOTOR BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA2560.**

B. Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan ini lebih terarah, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas pada laporan tugas akhir ini. Dalam laporan ini penulis membahas masalah-masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sistem kontrol berbasis Arduino Mega2560
2. Menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi benda yang akan dijadikan input untuk mengaktifkan rem otomatis.
3. Pemograman menggunakan Arduino Ide

C. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, maka proyek akhir ini bertujuan sebagai berikut : Membuat program untuk penggerak kursi roda elektrik menggunakan *Arduino Mega2560*, *Sensor Ultrasonik*, dan *Central Lock*.

D. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Pengerjaan alat ini akan menambah pengetahuan penulis mengenai pembuatan program.
2. Alat ini untuk meningkatkan mobilitas pengguna kursi roda dalam melakukan aktifitasnya.
3. Sebagai bahan referensi bagi peneliti berikutnya dalam membuat proyek akhir, terutama pada mahasiswa teknik elektro.